

**PAT-NO:** JP362258996A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 62258996 A  
**TITLE:** HEAT EXCHANGER

**PUBN-DATE:** November 11, 1987

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HIRASHIMA, MASAO	
KAWABE, SUENOBU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KK TAKUMA SOGO KENKYUSHO	N/A

**APPL-NO:** JP61101557  
**APPL-DATE:** April 30, 1986

**INT-CL (IPC):** F28D020/00

**US-CL-CURRENT:** 165/10

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** 10 enable excellent heat exchange function to be performed, by a method wherein a coil-shaped derivative, formed by a volume change absorbing body having permeability and resiliency, and a coil-like derivative formed by strand wire made of a material having excellent thermal conductivity, are placed in a metallic hydride container, i.e., a filling layer of a metallic hydride.

**CONSTITUTION:** An axially extended columnar volume change absorbing body 10 is disposed to the central portion of each metallic hydride container 7. A space between opposing peripheral surfaces of the volume absorbing material 10 and the container 7 is filled with a refined granular metallic hydride 11, and a plurality of call-like derivatives 12 extended along the volume change absorbing body 10 are disposed at equal intervals in a circumferential direction and in a manner to make firm contact with the opposing peripheral surface. Hydrogen fed in each container 7 through a hydrogen continuity passage 9 is rapidly penetrated and diffused in a layer filled with the metallic hydride 11 along gaps 14b extended

along the wire material of each derivative 12, and heat generated from hydrogen occlusion is rapidly transferred and removed after transmission along each derivative 12. Thus, occlusion reaction is effected uniformly and smoothly, and effective heat exchange takes place. Further, hydrogen emitted resulting from occlusion is transmitted along the gaps 14b and is rapidly exhausted from each container 7 to the hydrogen continuity passage 9 for recovery.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-258996

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月11日

F 28 D 20/00

F-7380-3L

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱交換器

⑯ 特 願 昭61-101557

⑰ 出 願 昭61(1986)4月30日

⑱ 発 明 者 平 嶋 雅 雄 大阪市北区堂島浜1丁目3番23号 株式会社田熊総合研究所内

⑲ 発 明 者 川 部 末 信 大阪市北区堂島浜1丁目3番23号 株式会社田熊総合研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社 田熊総合研究所 大阪市北区堂島浜1丁目3番23号

㉑ 代 理 人 弁理士 岩越 重雄 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

熱交換器

## 2. 特許請求の範囲

熱媒又は冷媒の供給口及び排出口を設けた熱交換器本体に、水素導通路に接続した金属水素化物容器を内装してなる熱交換器において、この金属水素化物容器内に、通気性及び弾性を有する体積変化吸収体と良熱伝導材製の燃線からなるコイル状の誘導体とを配設したことを特徴とする熱交換器。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、金属水素化物を用いた熱交換器に関するものである。

(従来の技術)

Mg, Ca, Ti等の金属やこれらの合金は水素化することによって金属水素化物を形成して、発熱的に水素を吸蔵し、また逆に吸熱的に水素を放出することが知られているが、従来からも、かかる

金属水素化物の特性を水素の貯蔵、蓄熱、ヒートポンプ、動力交換等に利用することが試みられており、それらの要素の一つに金属水素化物を用いた熱交換器がある。

従来のこの種の熱交換器は、一般に、熱媒又は冷媒の供給口及び排出口を設けた中空容器である熱交換器本体に、金属水素化物を充填した管状の金属水素化物容器を内装し、この金属水素化物容器に水素導通路を接続して構成されているのが普通である。

かかる熱交換器によれば、水素を水素導通路から金属水素化物容器内に供給させて、水素を吸蔵させ、或いは金属水素化物から放出された水素を水素導通路へと排出回収させ、かかる吸・脱蔵による発熱、吸熱作用によって、熱交換器本体内の熱媒又は冷媒に熱交換せしめうるのである。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、かかる熱交換器にあつては、単に、金属水素化物容器に金属水素化物を充填させ且つ水素導通路を接続させただけでは、熱交換機

能を充分有効に発揮させ得ない。

すなわち、金属水素化物による水素吸蔵時には多量の熱を発生するが、金属水素化物は水素の吸蔵、放出の繰返しによつて微粉末化された熱の不良導体であり、発生熱の伝導速度が遅いことから、金属水素化物を容器に充填しているのみでは、発生熱の速やかなる除去が行われ難く、したがつて吸蔵熱による加熱が局部的なものに止まり、均一且つ円滑な吸蔵反応が妨げられて、良好な熱交換が行われ難い。

また、金属水素化物を充填した容器に水素導通路を接続しているだけでは、金属水素化物層への水素の供給及び該層からの水素の回収が速やかに且つ円滑に行われ難く、良好な吸・脱蔵反応が阻害されて、良好な熱交換機能を発揮し得ない。

さらに、水素吸蔵時、金属水素化物は膨張して、団塊化ないし緻密化するため、これによつて、容器周壁に局部的に極めて大きな応力が作用して、容器が破壊されてしまう虞れがあり、しかも水素の浸透、拡散が更に阻害され且つ発生熱の蓄積が

物容器に供給された水素或いは脱蔵放出された水素は、この通路を通つて速やかに金属水素化物層内に浸透、拡散され、或いは該層外へ排出されることになり、したがつて水素の供給、回収が速やかに且つ円滑に行われて、良好な吸・脱蔵反応が行われることになる。

さらに、水素の吸・脱蔵に伴う金属水素化物体積の膨張、収縮変化は、弾性を有する体積変化吸収体によつて吸収されることになり、特に体積膨張による容器周壁への応力発生及び金属水素化物の団塊化はこれが確実に防止されることになる。

したがつて、容器の破損や団塊化による水素の浸透阻害及び発生熱の蓄積助長といった問題は生じない。また、体積変化吸収体は通気性を有するものであるから、その存在が水素の浸透、拡散を妨げることはない。

#### (実施例)

以下、本発明の構成を第1図～第4図に示す実施例に基づいて具体的に説明する。

この実施例の熱交換器1は、第1図に示す如く、

助長されることになる。

本発明は、このような問題をすべて解決し、熱交換機能を極めて良好に発揮せうる熱交換器を提供することを目的とするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明の熱交換器は、上記目的を達成すべく、特に、金属水素化物容器内つまり金属水素化物の充填層内に、通気性及び弾性を有する体積変化吸収体と良熱伝導材質の燃線からなるコイル状の誘導体とを配設したものである。

#### (作用)

かかる構成によれば、金属水素化物容器内の金属水素化物層には良熱伝導材質の誘導体が存在することから、水素吸蔵による発生熱はこの誘導体を介して速やかに伝熱、除去され、つまり発生熱の伝導速度が大きくなり、均一且つ円滑な吸蔵反応が行われることになる。

また、燃線をコイル状にしてなる誘導体には、燃線を構成する素線間の空隙によつて螺旋状に延びる通路が形成されていることから、金属水素化

一端部を開口した円筒状の熱交換器本体2に、熱媒又は冷媒の供給管3及び排出管4を接続した供給口2a及び排出口2bを設け、熱交換器本体2の開口部に通路形成体5を取着し、両体2、5間を仕切る円板状の仕切体6に、本体2内にその軸線に沿わせて配置した複数の一端開放円管状の金属水素化物容器7…の各開放側端部を、通路形成体5内に若干突出させた状態で貫通固定してなる。

そして、通路形成体5の中心部には、水素給排管8を接続した給排口6aが穿設されていて、この給排管8から各容器7の開口部に至る水素導通路9が形成されている。

また、第2図及び第3図に示す如く、各金属水素化物容器7の中心部位には、その軸線方向に延びる円柱状の体積変化吸収体10が配設されており、この体積変化吸収体10と容器7との対向周面間には、微細粉状の金属水素化物11…が充填されると共に、体積変化吸収体10に沿つて延びる複数(この実施例では4個)のコイル状の誘導体12…が周方向に等間隔を隔て且つ前記対向周面に密接して

配設されており、また容器7の開口部には、金属水素化物11…の容器7外への飛散を防止するためのフィルタ13が取着されている。容器7は金属製のもので、一般に熱伝導性に優れた銅、アルミニウム等からなるものであることが望ましい。体積変化吸収体10は適度の通気性、弾性及び耐熱性を有するものであり、例えばセラミックファイバ、ミネラルガラス等からなるフェルト、不織布等でもつて構成されている。誘導体12は、第4図に示す如く、複数本の良熱伝導材製の素線14a…(線径16~320 $\mu$ m)からなる燃線14をコイル状に成形したものであり、素線14a…間に空隙14b…を有するものである。フィルタ13は、水素導通路9と容器7…との間の水素の流動を妨げない多孔質の金属体、セラミック焼結体、発泡体等からなる。

なお、容器7等の形状等は必要に応じて適宜に設計しておくことができるが、特に誘導体12の形状、寸法、使用数量等は熱交換器1の容量に応じて設定しておくことが必要である。例えば、誘導体12の使用数量を必要以上に多くすると、熱交換

器1全体の熱容量が増加し、かかる過大な熱容量は加熱、冷却をサイクル的に繰返す場合に熱損失を招くことになる。また誘導体12…は、容器7の内壁面にハンダ等の良熱伝導性を有する接着材で固着させておいてもよい。

以上のように構成された熱交換器1にあつては、水素導通路9から各容器7内に供給された水素は、各誘導体12の線材に沿って延びる空隙14b…を伝って金属水素化物11…の充填層内に速やかに浸透、拡散されていき、また水素吸蔵による発生熱は各誘導体12を伝って速やかに伝導、除去されていき、したがって吸蔵反応が均一且つ円滑に行われて、熱交換を効果的に行わしめる。また、脱蔵により放出される水素も、前記空隙14b…を伝って各容器7から水素導通路9へと速やかに排出回収される。

さらに、吸・脱蔵時の金属水素化物11…の体積変化は、体積変化吸収体10によつて吸収され、容器7の破損等を招来する虞れがない。

#### (発明の効果)

以上の説明からも容易に理解されるように、本発明の熱交換器にあつては、金属水素化物の充填層における熱伝導及び水素の浸透、拡散が良熱伝導性を有する燃線コイルである誘導体の存在によつて著しく改善され、しかも金属水素化物の吸・脱蔵時の体積変化に伴う悪影響が体積変化吸収体によつて排除される。

したがって、本発明の熱交換器によれば、極めて良好な熱交換を行うことができ、熱交換器としての機能を最大限有効に発揮させることができるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図~第4図は本発明に係る熱交換器の一実施例を示したもので、第1図は熱交換器の縦断側面図、第2図は第1図の要部(金属水素化物容器)を取出して示す拡大詳細図、第3図は第2図のⅡ-Ⅱ線に沿う断面図、第4図は燃線の断面図である。

1…熱交換器、2…熱交換器本体、2a…供給

口、2b…排出口、7…金属水素化物容器、9…水素導通路、10…体積変化吸収体、11…金属水素化物、12…誘導体、14…燃線、14a…素線、14b…空隙。

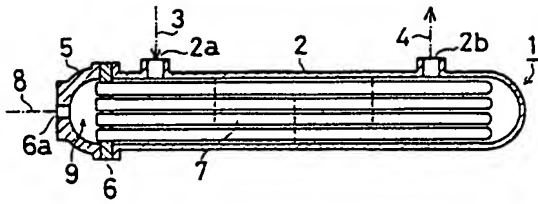
特許出願人

株式会社 田熊総合研究所

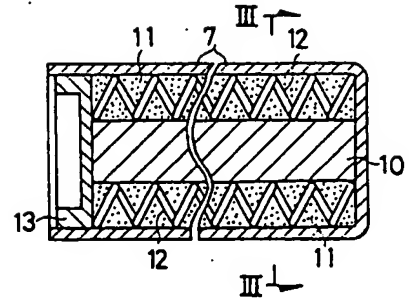
代理人 弁理士 岩越重雄(他1名)



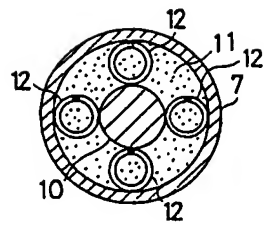
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

